

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 30.01.92.

⑮ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : 06.08.93 Bulletin 93/31.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : FRAMATOME Société Anonyme — FR.

⑵ Inventeur(s) : Ferlay Jean Claude et Tétu Jean.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : SOSPI Bourely Paul.

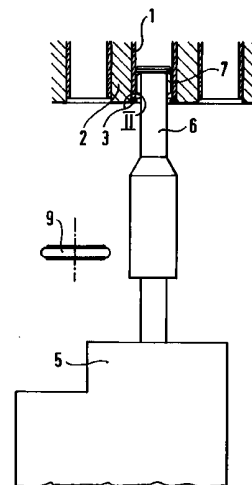
⑸ Machine d'enlèvement par usinage d'un bourrelet de soudure entre un tube et une plaque tubulaire.

⑹ Machine d'enlèvement par usinage d'un bourrelet de soudure 3 entre un tube 1 d'un faisceau d'échange de chaleur et une plaque tubulaire 2, comprenant

- a) un outil d'usinage 6 à l'extrémité d'un axe 4;
- b) une tête 5 de support de l'outil;
- c) des moyens de support de la tête près de la plaque;
- d) des moyens pour amener l'outil en face de l'extrémité du tube;
- e) des moyens pour introduire l'outil dans le tube et l'en retirer;

- f) un moteur, et des moyens liés à ce moteur pour entraîner en rotation l'outil; et
- g) des moyens d'expansion radiale de l'outil dans le tube.

Les moyens pour entraîner en rotation l'outil comprennent un galet entraîné par l'arbre du moteur et une bague 12 d'entraînement de l'axe de l'outil, en contact à frottement sur ce galet.



FR 2 686 821 - A1



Machine d'enlèvement par usinage d'un bourrelet de soudure entre un tube et une plaque tubulaire

La présente invention concerne une machine d'enlèvement au moins partiel par usinage du bourrelet de soudure entre un tube d'un faisceau d'échangeur de chaleur et une plaque tubulaire, l'extrémité du tube étant au ras de la plaque tubulaire ou en retrait de quelques millimètres à l'intérieur de celle-ci, comprenant:

- a) un outil d'usinage porté par l'extrémité d'un axe,
- 10 b) une tête de support de l'outil d'usinage,
- c) des moyens pour supporter la tête près de la plaque tubulaire,
- d) des moyens pour amener l'outil d'usinage en face de l'extrémité du tube, sensiblement coaxialement à celui-ci,
- 15 e) des moyens pour introduire l'outil dans l'extrémité du tube et pour l'en retirer,
- f) un moteur rotatif, et des moyens liés à ce moteur pour entraîner en rotation l'outil d'usinage, et
- g) des moyens d'expansion radiale de l'outil dans
- 20 l'extrémité du tube.

On connaît par le document FR-A-2423843 une machine de forage pour réparation de tubes sur générateur nucléaire, permettant d'éliminer le cordon de soudure entre l'extrémité d'un tube et la plaque tubulaire et une petite zone de la plaque tubulaire autour de l'extrémité du tube, de façon à permettre de retirer les tubes endommagés du faisceau tubulaire. L'outil de forage est porté par une plate-forme disposée à l'extrémité d'un bras porteur, et un vérin permet grâce à des bras pivotants d'amener l'outil, de forme tronconique, au contact de l'extrémité du tube et de sa soudure à la plaque tubulaire. L'outil est alors entraîné en rotation par un moteur par l'intermédiaire d'un train d'engrenages. Dans une autre machine connue, l'entraînement de l'outil par le moteur s'effectue par l'intermédiaire d'une molette.

25  
30  
35

On pourrait envisager d'utiliser des machines de ce genre pour l'enlèvement au moins partiel par usinage du bourrelet de soudure entre une plaque tubulaire et un tube du faisceau associé, de façon à assurer une bonne précision et une uniformité de la section droite des tubes au niveau 5 de la plaque tubulaire, ou bien en vue de l'extraction d'un bouchon de fermeture d'un tube endommagé du faisceau, avant remplacement du tube. De telles machines ne se sont cependant pas révélées satisfaisantes, car il est parfois 10 apparu des blocages de la transmission entre le moteur et l'axe de l'outil, les résistances offertes à l'entraînement de l'outil, et par suite les couples à fournir par le moteur, variant dans des rapports très importants entre son fonctionnement lors du démarrage de l'outil à vide et 15 lorsqu'il est en contact avec le bourrelet de soudure à éliminer.

La présente invention a pour but de procurer une machine d'usinage de tels bourrelets qui ne soit pas sujette à des blocages intempestifs susceptibles de l'endommager, et 20 de préférence dont le fonctionnement s'arrête automatiquement lorsque la résistance offerte à l'outil devient trop élevée ou au contraire trop faible.

La machine selon l'invention est caractérisée en ce que les moyens liés au moteur pour entraîner en rotation 25 l'outil d'usinage comprennent un galet entraîné par l'arbre du moteur et une bague d'entraînement de l'axe de l'outil, en contact à frottement sur ce galet.

Elle comprend en outre de préférence des moyens de mesure du courant du moteur rotatif, et des moyens pour 30 arrêter ce moteur lorsque son intensité dépasse une valeur maximale prédéterminée.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures schématiques du dessin annexé, une machine selon l'invention d'usinage de l'excédent du 35 bourrelet de soudure entre un tube et une plaque tubulaire

en vue de rendre son diamètre interne égal à celui du tube, ainsi que son mode de mise en oeuvre.

Les figures 1 à 5 montrent son principe de fonctionnement.

5 La figure 1 représente la montée de l'outil, couteaux rentrés, à l'intérieur du tube au-delà du bourrelet de soudure.

La figure 2 est une vue à échelle agrandie du détail II de la figure 1, montrant l'excédent du bourrelet de  
10 soudure à éliminer.

La figure 3 représente l'ouverture des couteaux de l'outil à l'intérieur du tube et sa mise en rotation.

La figure 4 représente la descente de l'outil après usinage de l'excédent du bourrelet de soudure.

15 La figure 5 est une vue à échelle agrandie du détail V de la figure 4, montrant le bourrelet arasé.

La figure 6 représente plus en détail, en élévation avec coupe partielle selon l'axe VI-VI de la figure 7, la tête de support et d'entraînement de l'outil.

20 La figure 7 représente plus en détail, en plan vue depuis la plaque tubulaire, cette tête de support et d'entraînement.

Dans les figures 1 et 2, le tube 1 est soudé au ras de la plaque tubulaire 2 par le cordon de soudure 3, qui forme  
25 un bourrelet interne en saillie par rapport à la surface interne du tube, comme on le voit plus clairement sur la figure 2. L'axe 4 de l'outil d'usinage 6 est porté par le bras de support 5. La courroie 9 portée par la poulie 10 susceptible d'être entraînée en rotation par un moteur  
30 électrique et une poulie motrice (représentés sur les figures 6 et 7), n'est pas au contact de l'axe de l'outil, qui ne tourne donc pas pendant qu'il s'élève vers le tube selon un axe en général un peu différent de l'axe du tube, et que l'outil 6, dont les couteaux 7 sont en position  
35 rentrée, pénètre à l'intérieur du tube au-delà du bourrelet

de soudure, sous l'effet d'un dispositif d'avance (qui sera mentionné ci-après en référence aux figures 6 et 7).

Dans la figure 3 la courroie 9, entraînée par le moteur électrique, vient s'appliquer contre l'outil et 5 entraîne la bague 4 en rotation. Les couteaux 7 de l'outil sont alors mis en position d'ouverture par expansion radiale et viennent au contact de la surface interne du tube comme représenté par les flèches. Ils centrent alors l'outil par rapport à l'axe du tube. La courroie 9 est écartée de 10 l'outil. L'outil est mis en rotation par la machine d'usinage 5, et la commande du dispositif d'avance est alors permutée à la descente et l'outil descend vers le cordon de soudure pour enlever l'excédent de son bourrelet.

Dans les figures 4 et 5, les couteaux de l'outil ont 15 éliminé l'excédent du bourrelet, de sorte que celui-ci est au même diamètre interne que le tube. L'outil 6 a été dégagé vers le bas au-delà de la surface de la plaque tubulaire. La machine d'usinage est alors arrêtée en translation et en rotation. La courroie 9 est de nouveau appliquée contre 20 l'outil, les couteaux sont rentrés et la courroie 9 est dégagée de l'outil.

Dans les figures 6 et 7, la bague 4 de l'outil est entraîné en rotation par la courroie 9, portée par la poulie motrice 11 et la poulie 10 à axe mobile. La poulie 11 est 25 elle-même entraînée en rotation par la bague 12, mue par un galet solidaire de l'arbre du motoréducteur 13 porté par la plaque-support 14.

L'activation ou la désactivation de l'outil 6 sont assurées par le déplacement de la poulie 10 sous l'effet du 30 vérin 15. Ce dernier s'appuie d'un côté sur une chape 16 fixée sur l'équerre 17, et l'extrémité de sa tige est fixée sur un bras coudé 18 rotatif autour de l'axe 11A de la poulie 11, et portant l'axe de la poulie 10. Dans la position représentée, le vérin appuie la courroie 9 contre 35 le pourtour de l'axe de l'outil, et le motoréducteur 13 entraîne donc en rotation l'outil 6. Un détecteur de contact

19 permet la signalisation de la position "marche" ou "arrêt" de l'outil.

Par ailleurs, la translation de l'outil selon l'axe du tube est assurée par le système d'avance de la machine d'usinage.

5 L'alimentation pneumatique du vérin 15 et l'alimentation électrique du moteur sont assurées par le cordon 21. L'extrémité du câble aboutit dans l'anneau 22 de blocage, fixé sur la plaque-support 14, surmonté de l'anneau 23 de réglage de la hauteur de pénétration de l'outil dans le  
10 tube.

L'entraînement de l'outil par l'intermédiaire d'un galet agissant par simple friction sur une bague permet le débrayage par glissement du galet lorsque les couteaux arrivent au contact du bourrelet de soudure à araser. Il est  
15 cependant préférable pour éviter tout risque d'endommager le moteur à la suite des appels brusques de puissance auxquels il est soumis, de le munir d'organes de mesure de l'intensité qui circule dans ses bobinages, et de disjoncteurs réglés sur une limite maximale de cette  
20 intensité.

## REVENDEICATIONS

- 1/ Machine d'enlèvement au moins partiel par usinage du bourrelet de soudure (3) entre un tube (1) d'un faisceau d'échangeur de chaleur et une plaque tubulaire (2),  
5 l'extrémité du tube étant au ras de la plaque tubulaire ou en retrait de quelques millimètres à l'intérieur de celle-ci, comprenant:
- a) un outil d'usinage (6) porté par l'extrémité d'un axe (4),
  - 10 b) une tête (5) de support de l'outil d'usinage,
  - c) des moyens pour supporter la tête près de la plaque tubulaire,
  - d) des moyens pour amener l'outil en face de l'extrémité du tube, sensiblement coaxialement à celui-ci,
  - 15 e) des moyens pour introduire l'outil dans l'extrémité du tube et pour l'en retirer,
  - f) un moteur rotatif, et des moyens liés à ce moteur pour entraîner en rotation l'outil,
  - et g) des moyens d'expansion radiale de l'outil dans
  - 20 l'extrémité du tube,
- caractérisée en ce que les moyens liés au moteur pour entraîner en rotation l'outil comprennent un galet entraîné par l'arbre du moteur et une bague (12) d'entraînement de l'axe de l'outil, en contact à frottement sur ce galet.
- 25 2/ Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens de mesure du courant du moteur rotatif, et des moyens pour arrêter ce moteur lorsque son intensité dépasse une valeur maximale prédéterminée.

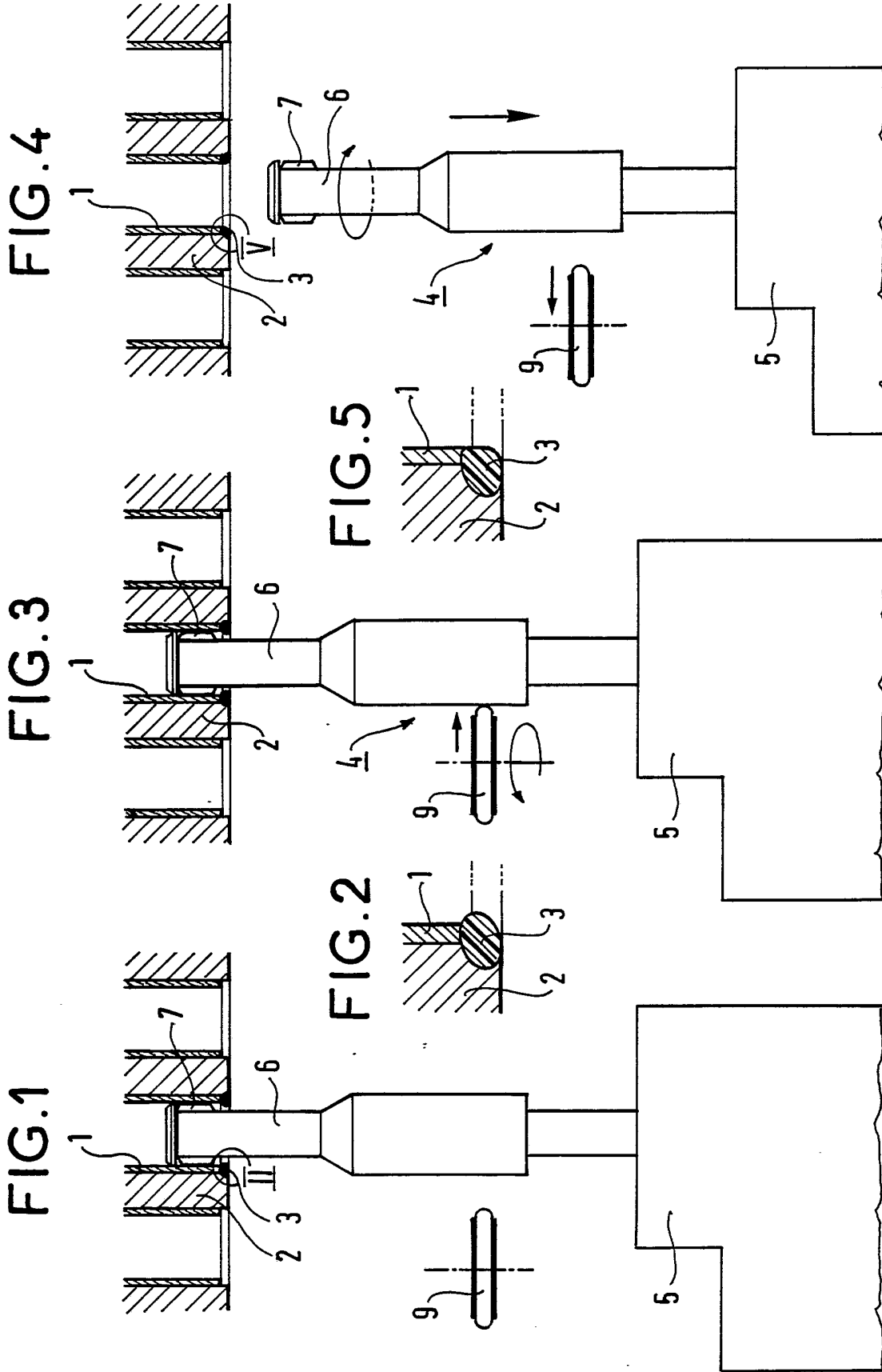


FIG. 6

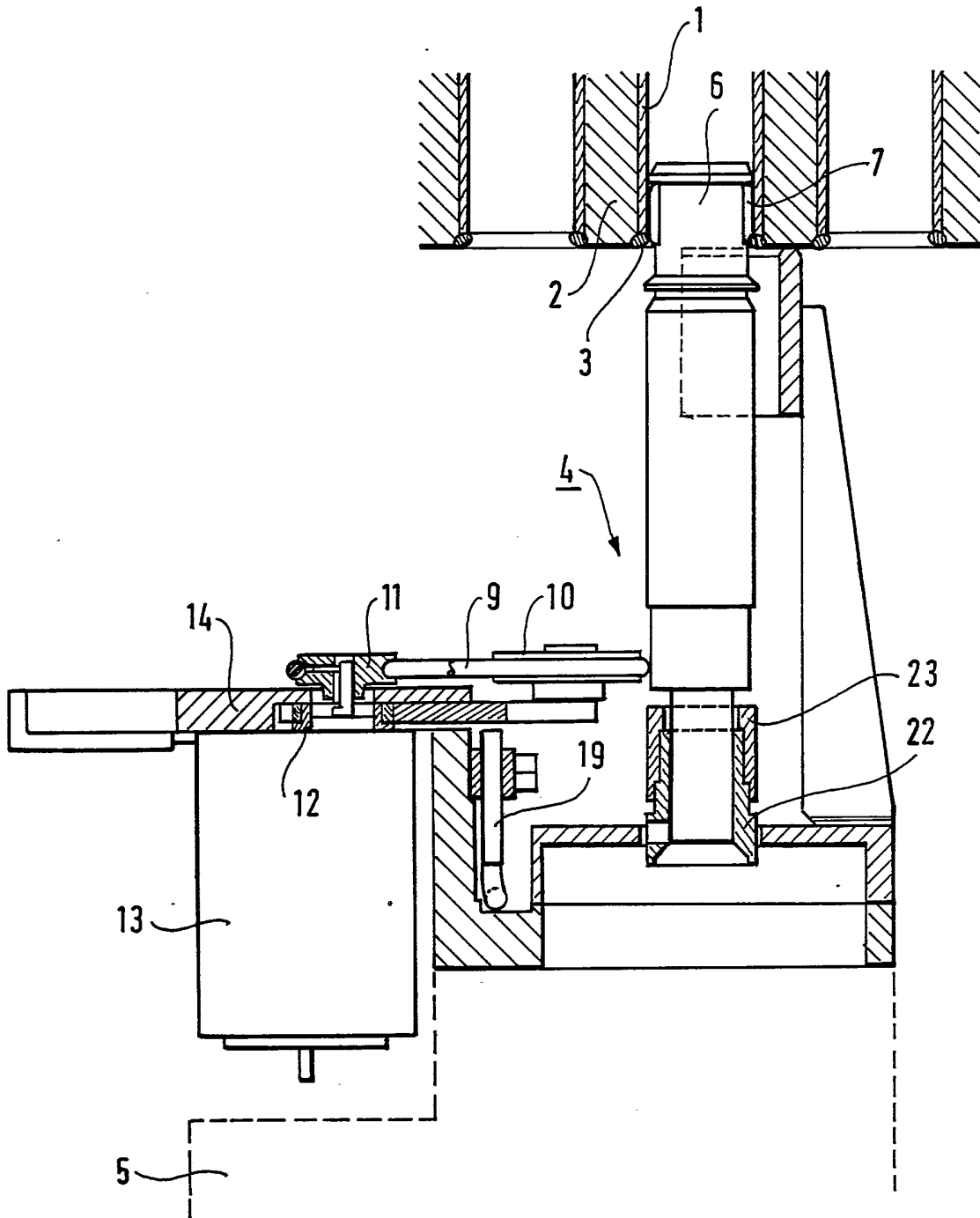
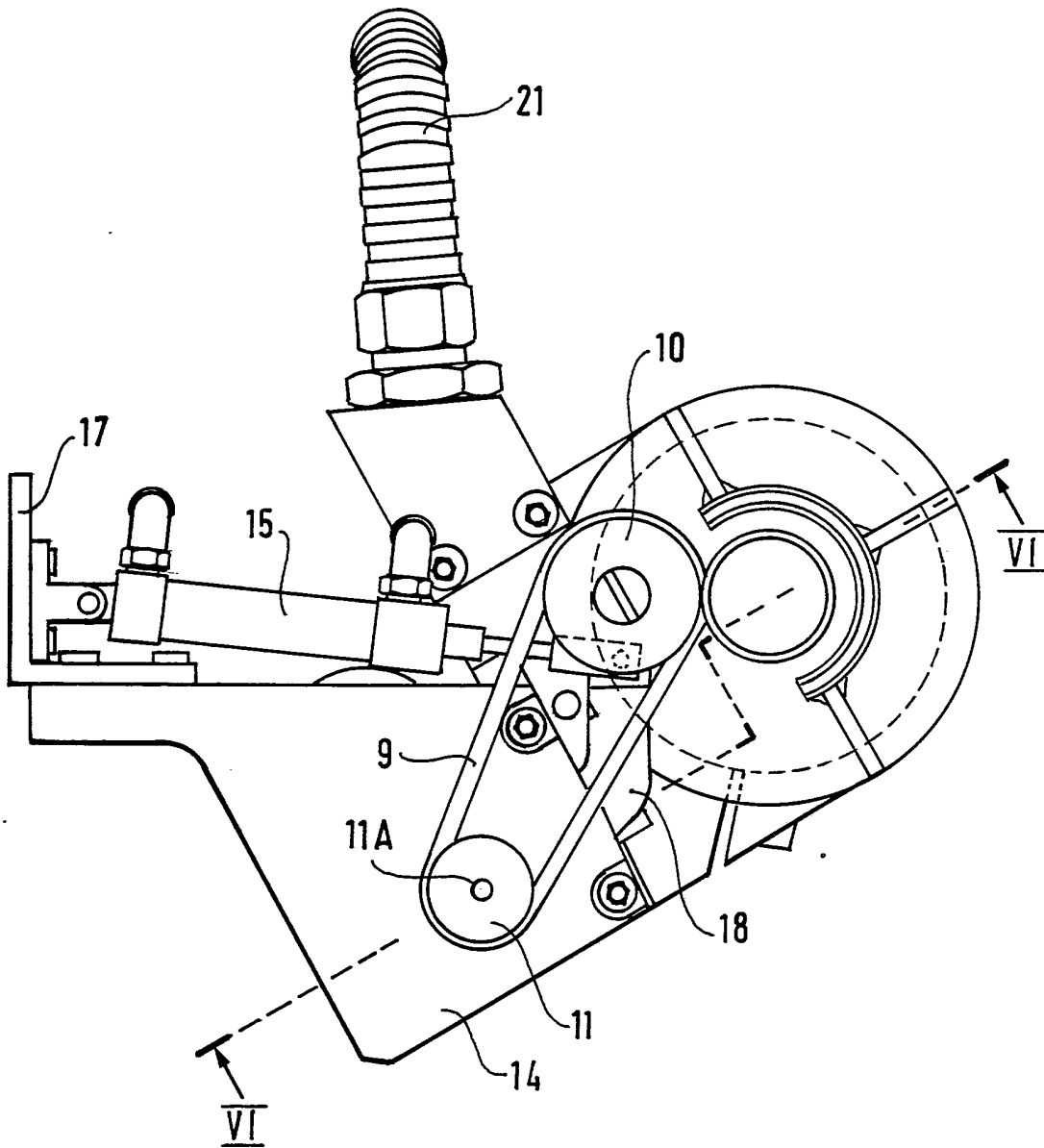


FIG. 7



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9201022  
FA 468992

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,Y	US-A-4 231 690 (BURNS) * abrégé; revendication 1; figures 1-6 * ---	1
Y	FR-A-1 400 570 (GUILLIET) * page 1, colonne de gauche, ligne 14 - ligne 17 * * page 1, colonne de gauche, ligne 30 - colonne de droite, ligne 3; figures 1,3 * ---	1
A	DE-A-3 927 476 (GÜNTHER & CO GMBH) * colonne 4, ligne 18 - ligne 26 * * abrégé; figure 1 * -----	1,2
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</b>
		B23Q F22B
Date d'achèvement de la recherche <b>07 OCTOBRE 1992</b>		Examinateur <b>LJUNGBERG R.</b>
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P.4/13)